EL-Wire en EL-Panel

Breng uw creativiteit tot leven met EL-Wires en EL-Panels: flexibele, kleurrijke lichtgevende draden en plaatjes die elke outfit, ruimte of project laten stralen!

Auteur: Jos Verstraten, Landgraaf, Nederland
Email: josverstraten@live.nl
Publicatiedatum: 04-12-2024

Kennismaking met de EL-technologie

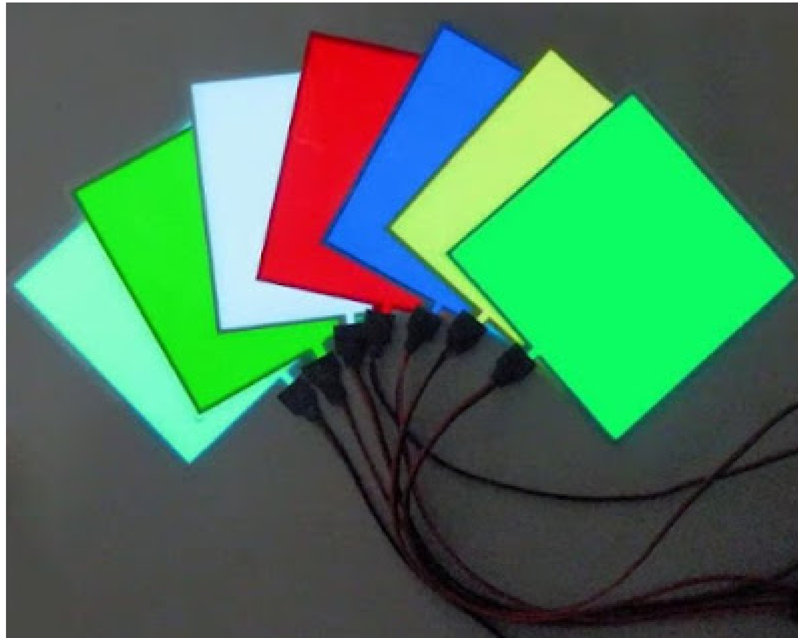
Wat is een EL-Wire?
Een EL-Wire, afkorting van '***E**lectro**L**uminescent **Wire***', is een dunne, flexibele draad die licht uitstraalt wanneer u er een elektrische wisselstroom doorheen stuurt. De draad bevat twee elektroden en het is het elektrisch wisselveld dat tussen die twee elektroden ontstaat dat verantwoordelijk is voor de uitstraling van het licht. Het licht ontstaat overal in de draad en wordt rondom de draad uitgestraald. Het effect doet wat sfeer betreft een beetje denken aan het licht van de ouderwetse neon-buizen. U hoeft echter niet zo'n hoge spanning te genereren. Een EL-Wire werk perfect bij een wisselspanning van ongeveer 100 V.
EL-Wire is leverbaar in diverse kleuren, die worden bepaald door het fosformateriaal en de gekleurde buitenlaag van de draad. De meest voorkomende kleuren zijn:
- Blauw
- Groen
- Aqua (lichtblauw/groen)
- Wit
- Roze
- Oranje
- Geel
- Paars
- Rood

EL-Wires worden gebruikt voor decoratieve doeleinden, zoals bij kleding, interieurverlichting, voertuigdecoraties en kunst. Het is een prachtig materiaal voor de creatieve hobbyist!



Diverse kleuren EL-Wire. (© Robu.in)

Wat is een EL-Panel?
Een EL-Panel is een dunne, flexibele kunststof folie die licht uitstraalt wanneer u er een elektrische wisselstroom doorheen stuurt. De folie bestaat uit verschillende lagen, waaronder een fosforlaag, die het licht produceert wanneer deze wordt geactiveerd door de wisselstroom. EL-Panels zijn extreem dun, meestal minder dan een halve millimeter dik, en kunnen worden gebogen en in een willekeurige vorm gesneden, wat ze geschikt maakt voor gebruik op gebogen oppervlakken. Ze stralen een zacht en gelijkmatig licht uit over het hele oppervlak.



Gekleurde EL-Panels in actie. (© Lighting Paper Factory Store)

Wat is een EL-Tape?
Naast de Wires en Panels zijn er ook EL-Tapes leverbaar. Dat zijn meestal zelfklevende op de rol leverbare banden, die ook werken volgens het elektroluminescente principe. Zij zijn ideaal voor het markeren van objecten in het donker, zoals traptreden.



Ook EL-Tapes zijn in diverse kleuren leverbaar. (© Indiamart)

Koude-technologie
Belangrijk om te vermelden is dat elektroluminescentie technologie een koude-technologie is. De EL-producten geven dus geen warmte af. Dit is vooral belangrijk als u ze wilt gebruiken op substraten zoals papier, karton of stof.

Het elektroluminescente effect

Wat is luminescentie?

Luminescentie is het verschijnsel waarbij een materiaal licht uitzendt zonder dat het materiaal wordt opgewarmd. Deze beperking onderscheidt luminescentie van gloeien, zoals ontstaat bij een gloeilamp, waar licht wordt uitgezonden als gevolg van hoge temperaturen. Bij luminescentie wordt licht opgewekt door een andere energiebron, zoals licht met een andere golflengte, chemische reacties, elektrische stroom of straling.
Er bestaan dus verschillende typen luminescentie, afhankelijk van de energiebron:

- **Fotoluminescentie:**
  Lichtemissie als gevolg van blootstelling aan licht. Bij '*fluorescentie*' zal het materiaal licht uitzenden zolang het wordt belicht. Als de belichting stopt, stopt de lichtemissie vrijwel onmiddellijk. Bij '*fosforescentie*' zal het materiaal nog een bepaalde tijd licht blijven uitzenden nadat de belichting is gestopt.
- **Elektroluminescentie:**
  Licht wordt opgewekt door een elektrische stroom of een elektrisch veld. Dat kan een wisselstroom zijn, zoals bij EL-componenten of een gelijkstroom zoals bij LED's.
- **Chemoluminescentie:**
  Licht ontstaat door een chemische reactie, bijvoorbeeld bij de van feesten en concerten bekende glowsticks.
- **Bioluminescentie:**
  Een vorm van chemoluminescentie die in levende organismen voorkomt, zoals bij vuurvliegjes en diepzee vissen.
- **Radioluminescentie:**
  Lichtemissie als gevolg van radioactieve processen in het materiaal. Dit werd bijvoorbeeld vroeger gebruikt onder de vorm van lichtgroen oplichtende radium verf op de wijzers van meetinstrumenten en op de cijfers van horloges en klokken.
- **Triboluminescentie:**
  Licht dat vrijkomt door wrijving, druk of breking, bijvoorbeeld bij het breken van een suikerklontje.
- **Thermoluminescentie:**
  Licht dat wordt uitgezonden wanneer een materiaal, dat eerder energie heeft geabsorbeerd, wordt verwarmd.

Hoe werkt elektroluminescentie?
Elektroluminescentie is het gevolg van de recombinatie van elektronen en gaten in een bepaald materiaal. Aangeslagen elektronen geven hun energie vrij als fotonen, dus als licht. Voorafgaand aan de recombinatie moeten de elektronen en gaten echter gescheiden worden door excitatie. Dat gebeurt door het ontstaan van hoog-energetische elektronen die versneld worden door een sterk elektrisch veld.
Het proces kunt u in drie fasen indelen:

- **Elektrische stimulatie:**
  Een elektroluminescent materiaal wordt onderworpen aan een sterk elektrisch wisselveld, waardoor de elektronen in dat materiaal naar een hoger energieniveau worden geëxciteerd. Dat materiaal wordt '*fosfor*' genoemd.
- **Terugval van de elektronen:**
  Na deze stimulatie keren de geëxciteerd elektronen terug naar hun oorspronkelijke, lagere energietoestand. Tijdens deze terugval geven ze hun overtollige energie af onder de vorm van fotonen (lichtdeeltjes).
- **Lichtemissie:**
  Het uitgezonden licht heeft een specifieke kleur, die afhankelijk is van het materiaal en de energie van de fotonen. De kleur wordt dus bepaald door het gebruikte fosfor.

Componenten van een elektroluminescent systeem
Elektroluminescente systemen zijn samengesteld uit diverse lagen en materialen:

- **Het substraat:**
  Een flexibele of starre basis waarop de lagen worden aangebracht, bijvoorbeeld glas of kunststof folie.
- **De elektroden:**
  Een transparante elektrode aan de voorzijde en een reflecterende elektrode aan de achterzijde zorgen voor de aanvoer van de wisselspanning die het veld veroorzaakt.
- **De fosforlaag:**
  Een dunne laag fosformateriaal dat licht uitstraalt wanneer het wordt geëxciteerd door het wisselveld.
- **De diëlektrische laag** *(niet altijd aanwezig)***:**
  Dit isolatiemateriaal beschermt het systeem tegen overspanning en optimaliseert de elektrische velden.
- **De beschermlaag:**
  Een transparante laag beschermt het systeem tegen vocht en andere omgevingsfactoren.

Wat voor soort fosforen worden toegepast?
Dat zijn uiteraard de elektroluminescente fosforen, materialen die licht uitstralen wanneer ze worden gestimuleerd door een wisselveld. De eigenschappen van deze fosforen worden bepaald door hun, vanwege de toegevoegde dopingstoffen, typische chemische samenstelling. De belangrijkste soort die in EL-Wires, EL-Panels en EL-Tapes worden gebruikt zijn zinksulfide-gebaseerde fosforen (ZnS). Door toevoeging van dopingstoffen kan de lichtkleur worden aangepast:

- **ZnS:Cu:**
  Koper-doping geeft groenachtig licht.
- **ZnS:Mn:**
  Mangaan-doping produceert geel- en orange-achtig licht.
- **ZnS:Ag**
  Zilver-doping geeft blauwachtig licht.

Voor het produceren van roodachtig licht moet een beroep worden gedaan op zeldzame aardmetalen zoals europium. Wit licht wordt bereikt door het combineren van meerdere soorten fosforen tot de gewenste lichtkleur is bereikt.

Commerciële doorbraak in de tachtiger jaren
Dunnefilm fosfor-elektroluminescentie werd voor het eerst gecommercialiseerd in de jaren 80 door Sharp Corporation in Japan. Display's die deze technologie gebruikten werden vervaardigd voor medische, militaire en voertuig toepassingen waarbij robuustheid en brede kijkhoeken cruciaal waren. In de professionele apparaten van deze fabrikant werd heldere, langdurige lichtemissie bereikt met mangaan-gedoteerd zinksulfide materiaal. In 1992 introduceerde Timex zijn Indiglo EL-display op sommige horloges.

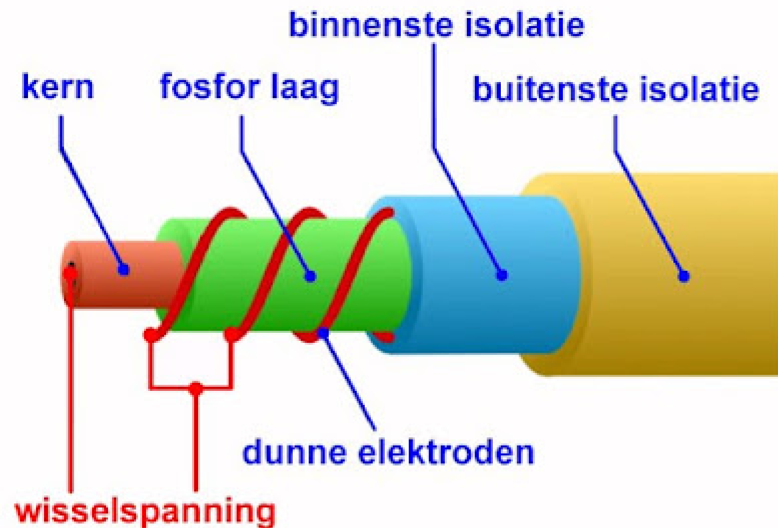


Een horloge met een Indiglo EL-display. (© Timex)

Kennismaking met EL-Wires

De constructie van een EL-Wire
Een EL-Wire bestaat, zie de onderstaande figuur, uit verschillende lagen:

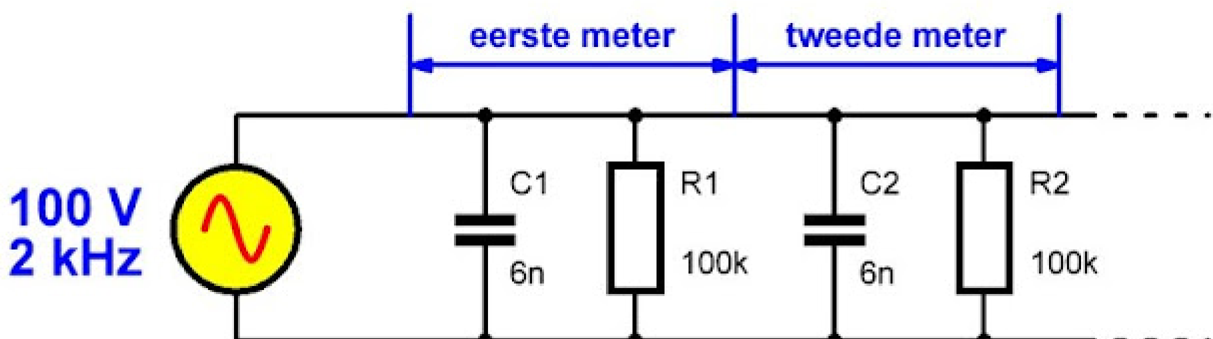
- **Kern:**
  Een koperdraad die de EL-Wire de noodzakelijke mechanische stevigheid geeft en die dienst doet als eerste elektrode van het systeem.
- **Fosfor laag:**
  Een homogene laag van het gewenste fosfor die op de kern is aangebracht en verantwoordelijk is voor het uitstralen van het licht.
- **Dunne elektroden:**
  Twee dunne koperen draadjes die met een grote afstand tussen de windingen om de fosforlaag zijn gewikkeld en dienst doen als tweede elektrode. Door de grote afstand tussen de windingen en de kleine diameter van de draadjes wordt het door de fosfor laag uitgestraald licht goed doorgelaten.
- **Binnenste isolatie:**
  Een dunne, transparante isolatielaag rondom de dunne elektroden.
- **Buitenste isolatie:**
  Een beschermende, vaak gekleurde plastic laag. Deze laag kan transparant of getint zijn om de kleur van het door het fosfor uitgestraalde licht te beïnvloeden.



De anatomie van een EL-Wire.
(© theorycircuit.com, edit 2024 Jos Verstraten)

Het voeden van een EL-Wire
U moet een wisselspanning aanleggen tussen de kern en de twee dunne draadjes. Op die manier ontstaat er over de fosforlaag een sterk wisselend elektrisch veld dat verantwoordelijk is voor het beschreven fysisch proces dat elektroluminescentie wordt genoemd. U kunt een EL-Wire dus beschouwen als een condensator die wordt aangesloten op een wisselspanning. Ondanks dat er tussen beide elektroden een isolerende laag zit (het fosfor) kunt u met behulp van de theoretische elektriciteitsleer aantonen dat door zo'n condensator tóch een wisselstroom vloeit.
De wisselspanning die u aan een EL-Wire moet aanbieden heeft een grootte van 60 $V_{effectief}$ tot 120 $V_{effectief}$ en een frequentie van 500 Hz tot 5 kHz. Die twee grootheden zijn afhankelijk van het type EL-Wire en van de gewenste helderheid. Hogere frequenties zorgen voor meer lichtopbrengst, maar zullen de levensduur verkorten. U kunt tot 8 kHz gaan, maar dit zal de bruikbare levensduur zó verkorten dat dit alleen wordt overwogen wanneer een heel grote helderheid vereist is voor toepassingen die niet lang moeten meegaan.
Het vermogensverbruik bedraagt typisch tussen 0,3 W en 0,8 W per meter. Het vermogen dat u moet leveren stijgt lineair met de lengte van de draad. Een EL-Wire van twee meter kan dus ongeveer 0,6 W tot 1,6 W verbruiken.
Als u de frequentie en/of de spanning verhoogt voor meer lichtopbrengst zal uiteraard ook het noodzakelijke vermogen stijgen.

Het equivalent schema van een EL-Wire
Aan de hand van de tot nu toe verzamelde informatie over een EL-Wire kunt u een equivalent schema van zo'n onderdeel samenstellen. Zoals uit de onderstaande figuur blijkt kunt u één meter EL-Wire met een diameter van 2,3 mm voorstellen door de parallelschakeling van een condensator van ongeveer 6 nF en een weerstand van ongeveer 100 kΩ. De fosforlaag tussen beide elektroden is namelijk geen ideale isolator, maar heeft een bepaalde lekweerstand.



Het equivalent schema van een EL-Wire. (© 2024 Jos Verstraten)

De noodzakelijke omvormer
EL-Wires worden gevoed uit een speciale omvormer, die uit de netspanning of uit een gelijkspanning de noodzakelijke wisselspanning van 100 V bij 1 kHz genereert. Dergelijke omvormers worden tegen werkelijk bodemprijzen aangeboden door de bekende Chinese postorder bedrijven. Een belangrijke factor bij het berekenen van het noodzakelijke vermogen is uiteraard de efficiëntie van deze omvormer. Bij de goedkope omvormers ligt deze grootheid tussen 70 tot 90 procent.
Voor een typische toepassing met een EL-Wire van een paar meter is het totale verbruik meestal minder dan 2 W. EL-Wires zijn dus energiezuinig en ideaal geschikt voor voeding uit oplaadbare batterijen.



Speciale omvormers voor het voeden van een EL-Wire.
(© NeonFlexible)

De afmetingen van een EL-Wire
De meeste EL-Wires die worden geleverd hebben een diameter van 1,2 mm tot 5,0 mm:
- 1,2 mm (0,05 inch): Een delicate draad met een helder fijn lichtpuntje.
- 2,3 mm (0,09 inch): Wanneer u op de prijs moet letten.
- 3,2 mm (0,13 inch): Flexibel, zoals dikke spaghetti en het meest veelzijdig.
- 5,0 mm (0,20 inch): Dik voor extra duurzaamheid in ruwe omstandigheden.

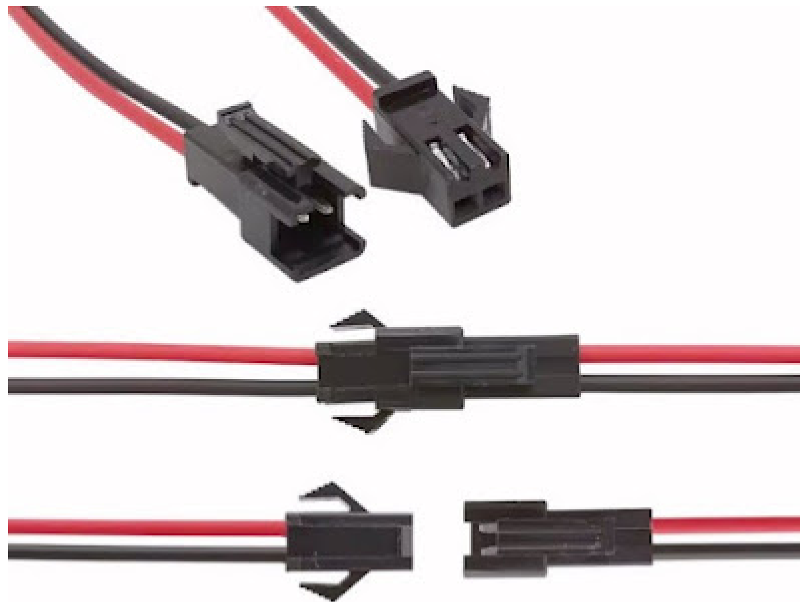
Zij worden, voorzien van een speciale connector, geleverd in lengtes van 1 m, 2 m, 3 m, 5 m, 10 m en 50 m. Het ander uiteinde wordt afgesloten met een plastic dopje dat zorgt voor een veilige en waterdichte afsluiting van beide elektroden.



Afsluiting van een EL-Wire met een dopje.
(© 2024 Jos Verstraten)

De standaard 2-pins mini JST-connector
De goedkope 2,3 mm dikke EL-Wires die u overal voordelig kunt kopen zijn standaard voorzien van een mannelijke 2-pins mini JST-connector. De beschikbare omvormers zijn

uiteraard uitgerust met een vrouwelijk equivalent.



De standaard 2-pins mini JST-connector. (© AliExpress)

Hoeveel kost EL-Wire?
Dat is uiteraard een heikel punt, want bestelt u via AliExpress dan betaalt u, zoals bekend, veel minder dan wanneer u bij een Europees postorderbedrijf koopt. Wij willen u tóch een indruk geven van de prijzen die u kunt verwachten. Bij de Chinese '*JinTime Factory Store*' betaalt u € 2,78 voor vijf meter 2,3 mm dikke EL-Wire, voorzien van een connector. Bij de Nederlandse webshop '*vanallesenmeer*' betaalt u voor drie meter 2,3 mm dikke EL-Wire mét connector € 4,95. Deze prijzen gelden uiteraard op het moment van publicatie van dit artikel.

Kunt u EL-Wire buigen en draaien?
De draad is zeer flexibel en kan worden gebogen, gelust en gedraaid. Te veel mechanische vervorming, bijvoorbeeld door de draad strak vast te knopen, kan echter de interne structuur van de fosforlaag beschadigen en zorgen voor '*blind spots*'. Dat zijn delen van de draad waar de intensiteit veel minder is dan standaard. De aanbevolen buigdiameter moet ten minste vijf keer groter zijn dan de draaddiameter.

Wat is de te verwachten levensduur?
Als u de draad volgens de specificaties gebruikt, dus binnen de spannings- en frequentie-grenzen, kunt u rekenen op een levensduur van 3.000 tot 8.000 uur. Een en ander is afhankelijk van de manier waarop u de draad gebruikt. Om de een of andere fysische reden hebben draden die continu branden een aanzienlijk kortere levensduur dan draden die maar af en toe aan worden gezet. Bovendien kan na verloop van tijd de helderheid verminderen en het is dan maar de vraag welke helderheid u nog aanvaardbaar vindt.

Kunt u EL-Wires dimmen?
EL-Wires worden met een hoge wisselspanning met een vrij hoge frequentie gevoed en daar zijn geen betaalbare dimmersystemen voor in de handel. De voor LED-lampen beschikbare gelijkspanningsdimmers met PWM (pulsbreede-modulatie) zijn absoluut onbruikbaar! Bedenk bovendien dat een EL-Wire een vrijwel zuivere capacitieve belasting is en het ontwerpen van een dimmer voor zo'n belasting is niet eenvoudig.

EL-Wire op lengte knippen en aansluiten

Op lengte knippen en van een connector voorzien

In uw toepassingen kunt u uiteraard weinig met de standaard lengtes die worden geleverd. U moet dus stukken van zo'n gekochte EL-Wire afknippen en voorzien van een connector. Dat kán, maar het is wél een klusje waar een heleboel geduld en chirurgische precisie bij komt kijken. Daarvoor hebt u nodig:

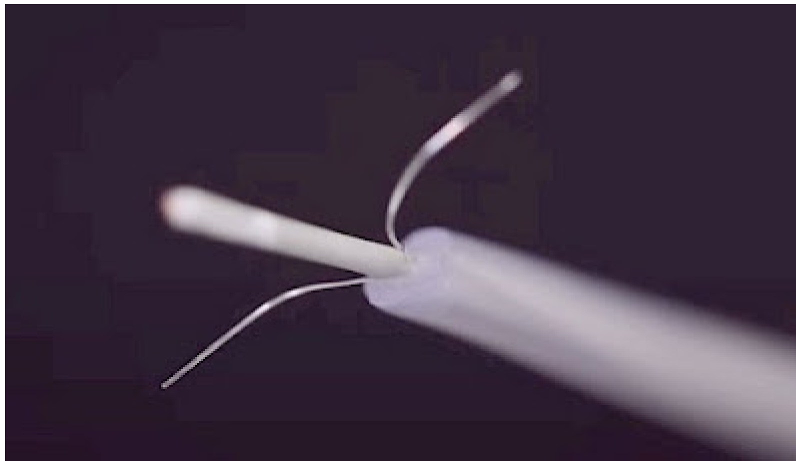
- Een aansluitsnoertje met connector (*lees verder*).
- Een dunne 1 cm brede koperen folie.
- Krimpkous die over een ader van het aansluitsnoertje past.
- Krimpkous iet over beide aders van het aansluitsnoertje past.
- Een heel scherp mes.

De onderstaande foto's geven u een indruk van de procedure. Deze foto's hebben wij uit een instructie-video gehaald die in gepubliceerd door '*Adafruit Industries*'.

Stap 1: Het aansluitsnoertje prepareren
Snij van beide krimpkousen stukjes van respectievelijk 1 cm en 2 cm af. Schuif het stukje van 1 cm over één ader van het aansluitsnoertje en het stukje van 2 cm over beide aders.

Stap 2: De EL-Wire op lengte knippen
Gebruik hiervoor geen kniptang, want die is niet scherp genoeg. Gebruik een Stanley afbreekmes met een nieuw mesje en snij de draad op de gewenste lengte. Aan de snijkant waar de connector niet komt moet u ervoor zorgen dat de twee dunne draadjes geen contact maken met de koperen kern. Werk dit uiteinde af met een druppeltje tien-seconden lijm.

Stap 3: De twee isolatielagen verwijderen
Aan de andere kant snijdt u op een afstand van ongeveer twee centimeter van het uiteinde met chirurgische precisie de twee isolatielagen door. Daarbij mag u de twee dunne draadjes van de buitenste elektrode absoluut niet beschadigen!



Verwijderen van de twee isolatielagen. (© Adafruit Industries)

Stap 4: Buitenste elektrode-draden solderen
Wikkel rond de EL-Wire een stukje koperfolie. Buig de twee draadjes van de buitenste elektrode tot zij op deze folie rusten en soldeer ze daarop vast.



Solderen van de buitenste elektrode-draden. (© Adafruit Industries)

Stap 5: Fosfor laag verwijderen
Kras nu met het Stanley-mes over ongeveer 1,5 cm de fosfor laag weg die op de binnenste elektrode zit. Zorg ervoor dat u die laag helemaal verwijderd, anders is het nauwelijks mogelijk de binnenste elektrode te vertinnen.

Stap 6: De binnenste elektrode aansluiten
Vertin de binnenste elektrode en soldeer deze vast op één ader van een aansluitsnoertje dat u hebt gekocht. Schuif de dunne krimpkous over deze soldering.



De binnenste elektrode aansluiten. (© Adafruit Industries)

Stap 7: De buitenste elektrode aansluiten
Soldeer de tweede draad van het aansluitsnoertje op de koperen folie en schuif de dikke krimpkous over deze verbinding.



De buitenste elektrode aansluiten. (© Adafruit Industries)

Stap 8: Krimpen

Gebruik nu een hetelucht pistool om beide stukjes krimpkous te krimpen rond de twee solderingen. U hebt nu een betrouwbare verbinding gemaakt tussen het stuk EL-Wire en het aansluitsnoertje.

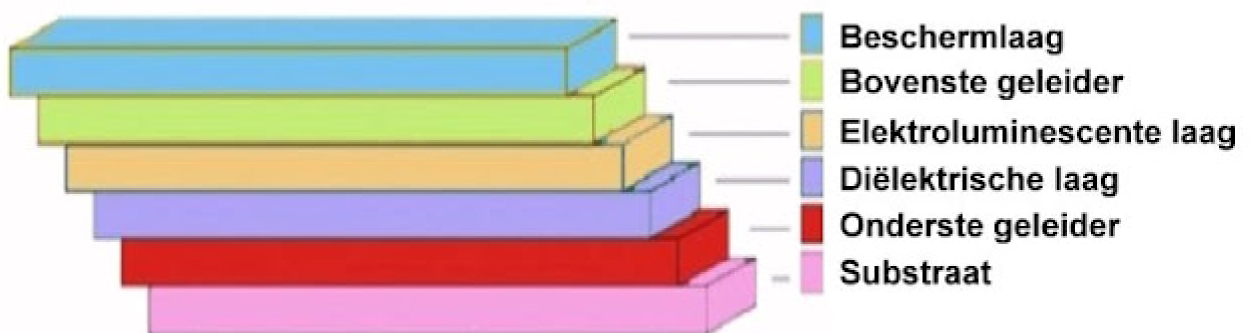


Het krimpen van de twee krimpkousjes. (© Instructables.com)

Kennismaking met EL-Panels

De constructie van een EL-Panel
In een paneel is het onmogelijk de twee elektroden uit te voeren met koperdraad. Vandaar dat een EL-Panel volgens een heel andere methode is samengesteld dan een EL-Wire. Zoals uit de onderstaande afbeelding blijkt maakt men gebruik van een meerlaagse structuur.

- **Beschermlaag:**
  Een transparante beschermende laag van plastic of epoxyhars. Beschermt het paneel tegen vocht, stof en fysieke schade.
- **Bovenste geleider:**
  Een transparante geleidende laag, zoals indiumtinoxide (ITO), vormt de bovenste elektrode.
- **Elektroluminescente laag:**
  Een fosforlaag (bijvoorbeeld op basis van zinksulfide, ZnS) gemengd met sporen van activerende stoffen zoals koper of mangaan. Deze laag genereert licht door elektroluminescentie wanneer er een wisselspanning wordt aangelegd.
- **Diëlektrische laag:**
  Een isolerende laag, vaak gemaakt van een polymeer of een keramisch materiaal. Beschermt de elektroluminescente laag en verhoogt de elektrische veldsterkte, waardoor de efficiëntie van het paneel toeneemt.
- **Onderste geleider:**
  Een dunne metalen laag zoals zilverpasta of een geleidende coating. Vormt de tweede elektrode en completeert het elektrische circuit.
- **Substraat:**
  Vaak een dunne, flexibele plastic folie, zoals PET. Deze laag is de basis van het paneel en biedt structurele ondersteuning.



De samenstelling van een EL-Panel. (© 2024 Jos Verstraten)

Het voeden van een EL-Panel
U kunt de panelen uit dezelfde omvormers voeden als de EL-Wires. U hebt dus weer een wisselspanning van ongeveer 100 V met een frequentie van een paar kHz nodig.

De afmetingen van een EL-Panel
In de fabriek worden grote vellen geproduceerd. Deze worden versneden tot kleine plaatjes van meestal 104 mm bij 104 mm. De randen worden afgewerkt. Ondanks de complexe samenstelling zijn de panelen extreem dun: 0,4 mm is een standaard dikte. De paneeltjes zijn voorzien van een speciale connector, die contact maakt met de twee elektrode-folies.

Hoeveel kost EL-Panel?
Bij AliExpress betaalt u voor een 10,4 cm bij 10,4 cm paneeltje mét connector en aansluitsnoertje ongeveer € 4,50. Bij een Nederlands bedrijf als '*vanallesenmeer*' staat de teller op € 9,95.

Kunt u EL-Panels buigen en snijden?
Ja, dat kan zonder meer! U kunt zo'n vierkant plaatje van 10,4 cm bij 10,4 cm bijvoorbeeld versnijden tot een kerstster of een miniatuur kerstboompje. Het enige probleem is dat u uit één EL-Panel ook maar één eigen verzinsel kunt snijden. Het is absoluut onmogelijk een stukje paneel zélf te koppelen aan een aansluitdraad.
Gebruik scherp gereedschap, zoals een Stanley hobbymes. Dit zorgt voor een nette snede zonder scheuren of rafels. Rafelige randen kunnen gevoelig zijn voor vocht en stof. Na het snijden moet u de randen afdichten met een transparante tape om het paneel te beschermen tegen vocht.

Welke kleuren zijn leverbaar?
Alle basiskleuren en hun mengkleuren zijn leverbaar:

- Blauw
- Groen
- Aqua
- Wit
- Roze
- Oranje
- Geel
- Paars
- Rood

Kennismaking met de EL-omvormers

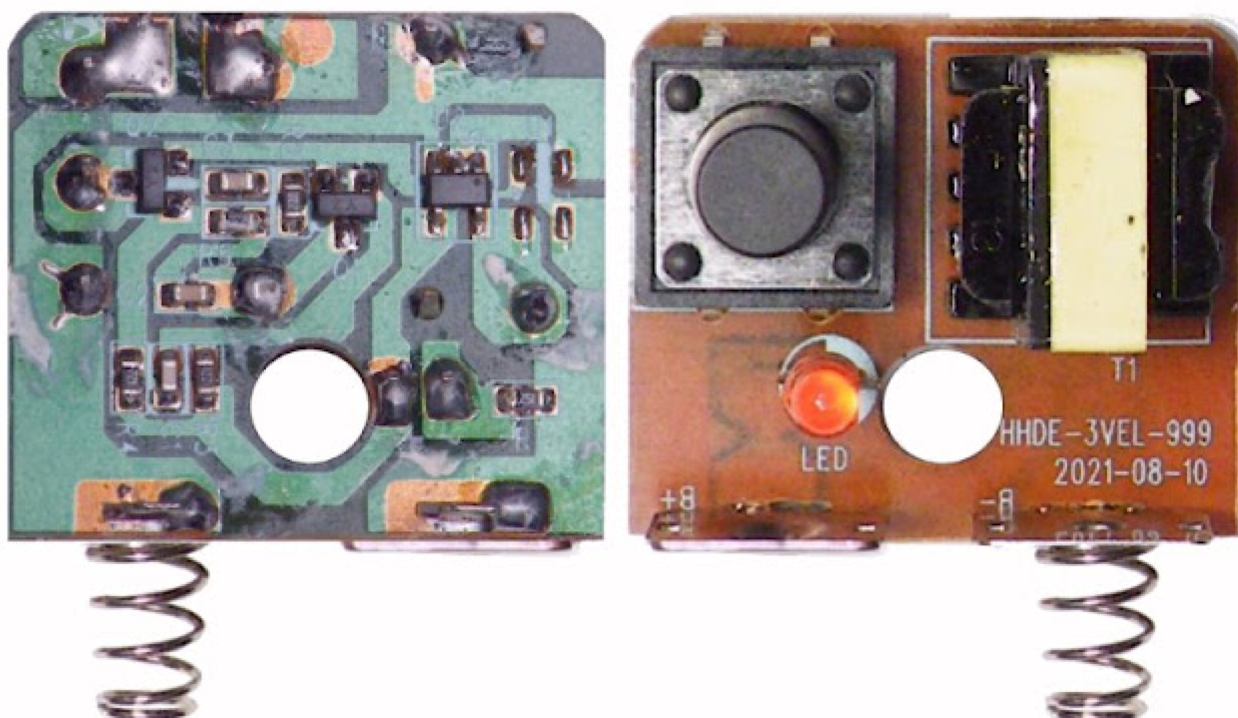
De goedkoopste modellen
Op de goedkoopste omvormers kunt u één EL-Panel of zes meter EL-Wire aansluiten. Zij worden gevoed uit twee 1,5 V batterijen en leveren (volgens de spec's) ongeveer 110 V wisselspanning. Deze omvormers hebben een drukknopje waarmee u het aangesloten EL-component niet alleen continu kunt laten branden, maar ook kunt laten knipperen met twee frequenties. Wij kochten het onderstaand model bij het Nederlandse postorderbedrijf '*vanallesenmeer*' en betaalden er € 3,95 voor.



Een goedkope EL-omvormer voor het voeden van zes meter EL-Wire.
(© vanallesenmeer)

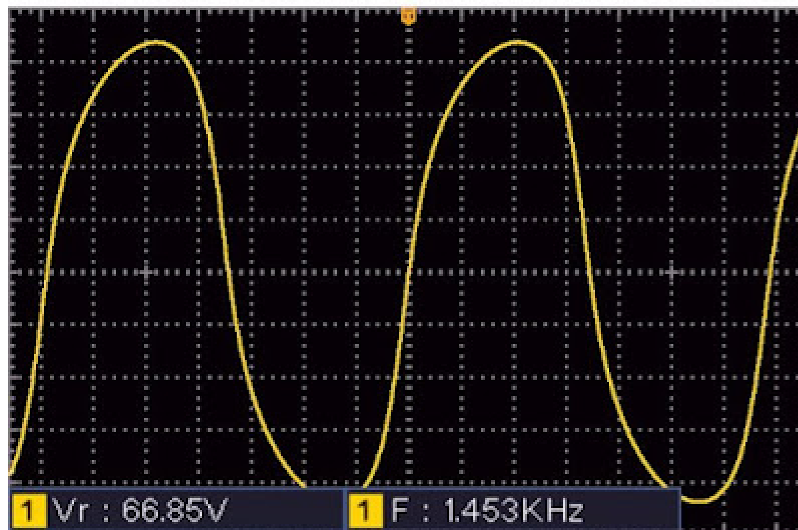
Anatomie van deze omvormer
Wij waren uiteraard heel benieuwd hoe zo'n klein apparaatje, waarin bovendien de meeste ruimte in beslag wordt genomen door de twee type-AA batterijen, uit 3,0 V gelijkspanning 110 V wisselspanning maakt. In de onderstaande foto ziet u de twee kanten van het minuscule printje. De veer aan de onderzijde maakt contact met de negatieve pool van een van de twee batterijen. Naast dit veertje staat een metalen plaatje rechtop. Dat maakt contact met de positieve pool van de tweede batterij. Als actieve onderdelen zijn twee transistoren en één IC'tje te vinden. Het typenummer ontbreekt helaas. Op de andere zijde ziet u een indicatie-LED, een trafootje en de drukknop waarmee u de vier werkmodi kunt instellen:

- Continu branden.
- Traag knipperen.
- Snel knipperen.
- Uit.



De elektronica in de goedkope EL-omvormer. (© 2024 Jos Verstraten)

Het uitgangssignaal
Wij hebben het printje aangesloten op een blauw EL-Panel en gevoed uit de 3,0 V uitgangsspanning van een laboratorium voeding. Het uitgangssignaal is weergegeven op het onderstaand oscillogram. De voeding gaf een stroomverbruik van 0,571 A aan. Zoals duidelijk blijkt levert het printje geen 100 V, maar slechts 66,85 $V_{effectief}$ met een frequentie van ongeveer 1,5 kHz.



De uitgangsspanning van de goedkope EL-omvormer.
(© 2024 Jos Verstraten)

Een uit 12 V_{dc} gevoede omvormer
Er schijnen mensen te bestaan die het interieur van hun auto willen pimpen door het aanbrengen van meters EL-Wire. Om die mensen te plezieren heeft men 12 V_{dc} EL-omvormers ontwikkeld. Het exemplaar dat u op de onderstaande foto ziet is vrij standaard, levert volgens de spec's 110 V_{ac}, kost ongeveer € 4,50 en kan zes meter EL-Wire, één 10 x 10 cm EL-Panel of één meter EL-Tape voeden.



Een EL-omvormer die uit 12 V_{dc} wordt gevoed. (© grobotronics.com)

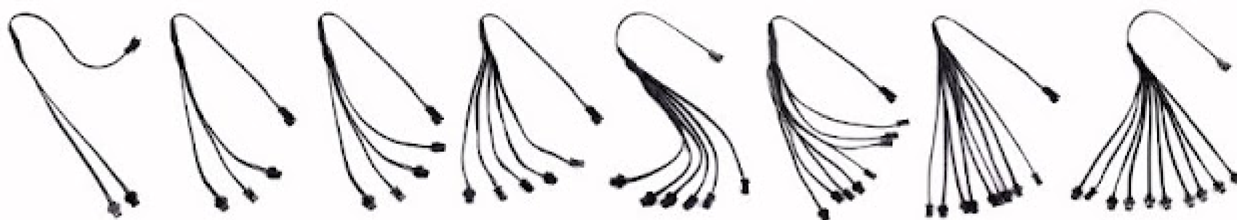
Aansluitmaterialen

Wij hebben reeds beschreven hoe u een stukje EL-Wire moet voorzien van een connector. Die connectoren worden met een 10 cm lang aansluitsnoertje verkocht voor ongeveer € 1,95 per stuk. Dat is de Nederlandse prijs, als u via AliExpress bestelt krijgt u vijf van dergelijke kabeltjes voor ongeveer dezelfde prijs.



Een kabeltje voor het aansluiten van een stukje EL-Wire.
(© vanallesenmeer)

Natuurlijk moet u alle losse stukjes EL-Wire dan nog verbinden met de EL-omvormer. Daarvoor zijn zogenaamde '*splitters*' in de handel. Dat zijn in feite niets anders dan verlengkabeltjes. Aan de ene kant zit een connector die u in de connector van de omvormer plugt. Aan de andere kant zitten twee tot tien kabeltjes die u aansluit op uw stukjes EL-Wire. Dergelijke splitters kosten bij AliExpress € 2,50 voor de tweevoudige tot € 3,29 voor de tienvoudige.



Splitters voor het verbinden van uw EL-Wires met de omvormer. (© 2024 Jos Verstraten)

Speciale IC's voor EL-omvormers

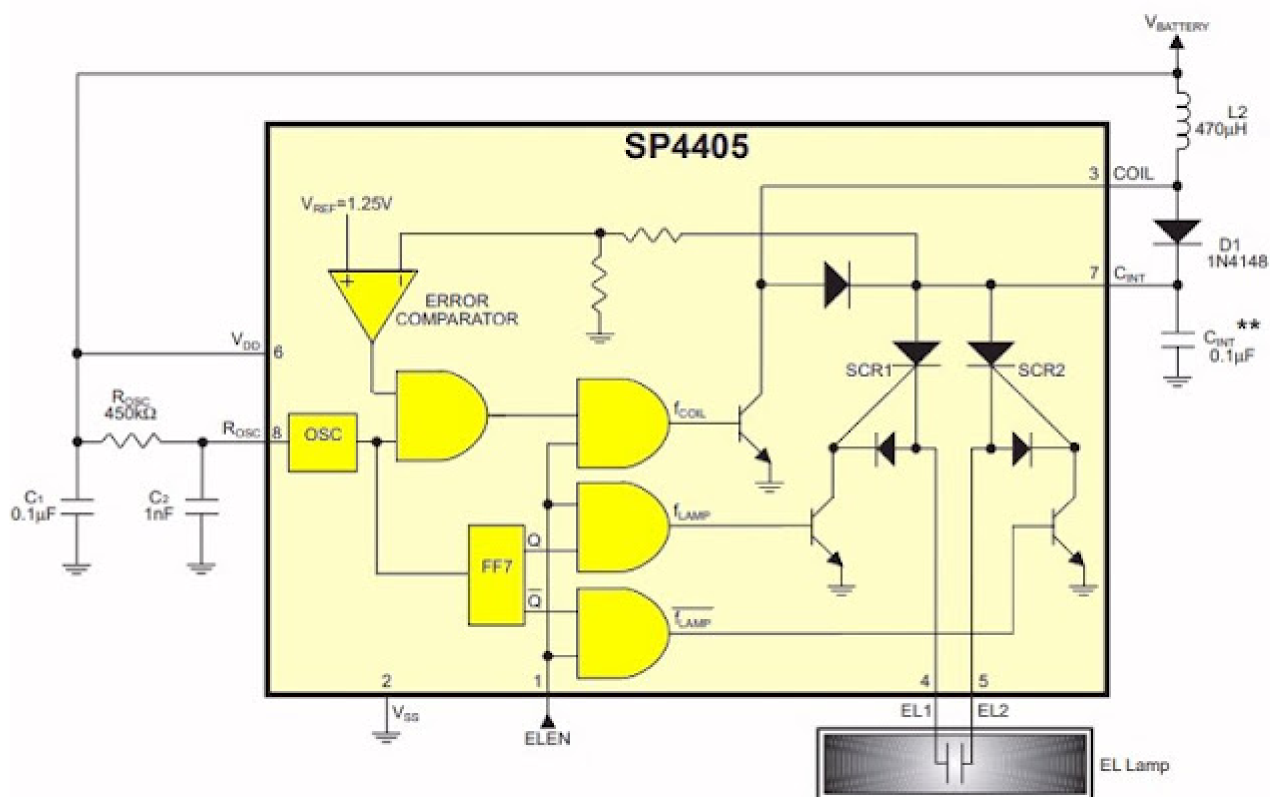
Inleiding

De halfgeleiderindustrie heeft IC's ontwikkeld die speciaal bedoeld zijn voor het ontwerpen van omvormers voor EL-Wires, -Panels en -Tapes. Het is onbegonnen werk die allemaal te bespreken. Wij hebben er twee uitgelicht die ook voor de hobbyist interessant zijn en bovendien goedkoop en goed leverbaar zijn. Het ontwerpen van een eigen EL-omvormer is een mooie uitdaging!

De SP4405 van Sipex

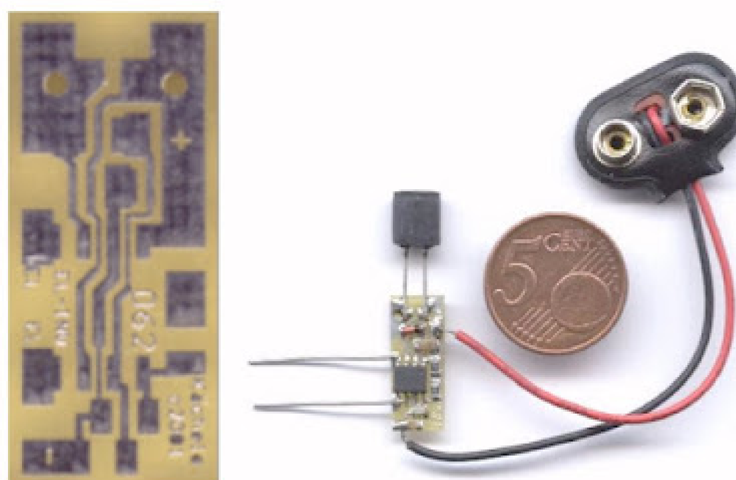
De SP4405 is een DC/AC-omvormer met een hoogspanningsuitgang die speciaal is ontworpen voor het aansturen van EL-componenten. De SP4405 werkt op een gelijkspanning van 2,2 V tot 4,5 V. Het IC heeft een interne terugkoppeling die de uitgangsspanning op 160 $V_{top\text{-}tot\text{-}top}$ stabiliseert. De chip heeft een enable-ingang die de schakeling in een stand-by modus zet met een stroomverbruik van slechts 50 nA. Er is geen trafo noodzakelijk, de schakeling werkt volgens het principe van de inductieve spanningsopslingering via een extern

spoeltje van 470 µH. Dat spoeltje moet een piekstroom van 60 mA kunnen verwerken. De oscillator werkt op een frequentie van ongeveer 48,6 kHz. Het signaal tussen de uitgangen EL1 en EL2 heeft echter een frequentie van slechts 380 Hz typisch. De enable-ingang ELEN (pen 1) activeert de chip als er een hoog signaal op staat. De SP4405 kost ongeveer € 3,50 en is goed verkrijgbaar. In de onderstaande figuur ziet u het interne blokschema en de noodzakelijke externe componenten van deze chip.



De gegevens van de SP4405 van Sipex. (© 2000 Sipex Corporation)

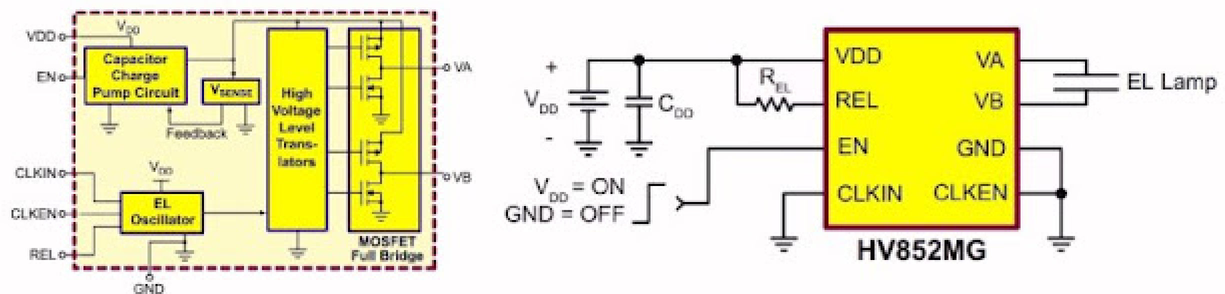
Een printje voor de SP4405 van Sipex
Door het Duitse bedrijf '*backlight4you*' is een printje ontwikkeld waarop u de basisschakeling rond de SP4405 kunt solderen. Dit printje van 20 mm x 8 mm x 1 mm wordt aangeboden voor slechts € 1,99. Bij hetzelfde bedrijf kunt u ook de chip bestellen.



Een printje voor de SP4405 van Sipex. (© backlight4you)

De HV852 van Supertex
Dit IC heeft, geloof het of niet, niet eens een trafo of zelfinductie nodig om uit een lage gelijkspanning een hoge wisselspanning te maken. Deze chip maakt namelijk gebruik van het capacitieve ladingspomp principe om de ingangsspanning om te zetten in de noodzakelijke exitatiespanning van een EL-component. Dat kan omdat een EL-component in feit niets

anders is dan een condensator. De ladingspomp in het IC verplaatst zijn energie via een H-brug naar de capaciteit van het aangesloten EL-component. Zodra de spanning de gereguleerde waarde heeft bereikt, wordt deze uitgeschakeld om energie te besparen. Het EL-onderdeel wordt dan naar massa ontladen en de H-brug verandert van toestand zodat de ladingspomp de EL-lamp weer kan opladen. Op deze slimme manier ontstaat de noodzakelijke hoge wisselspanning. Tussen de twee uitgangen VA en VB van de brug ontstaat een soort van blokspanning met een top-tot-top waarde van ongeveer 158 V en een frequentie van 245 Hz.
De ingangsspanning ligt tussen 2,4 V_{dc} en 5,0 V_{dc}. De capacitieve belasting mag maximaal 5,3 nF bedragen. Ook dit IC heeft een enable, die de chip inschakelt als hij 'H' wordt gemaakt. Door op deze EN-ingang een in breedte gemoduleerde puls aan te leggen kunt u de lichtintensiteit van het aangesloten EL-component in een bepaalde mate regelen. De HV852 kost bij Mouser € 1,64.



EL-Wire-EL-Panel-23 De HV852 van Supertex. (© Supertex)

Onbegrensde mogelijkheden met EL-Wires en -Panels!

Het maken van muurdecoraties

EL-Wire is uitermate geschikt voor het maken van originele muurdecoraties. U kunt de draad met lijm uit een lijmpistool op een muur fixeren. U kunt ook een dunne houten plaat als ondergrond gebruiken. Teken de vorm van de decoratie met potlood op dat hout en boor rond die vorm op een heleboel plaatsen twee kleine gaatjes. U kunt nadien de EL-Wire met dunne nylondraad via die gaatjes op het hout bevestigen. U kunt de snoertjes op een gemakkelijke manier wegwerken naar de achterzijde van de houten plaat en daar de onderlinge verbindingen maken.



Een mooie muurdecoratie gemaakt met EL-Wire.
(© Etsy.com)

Uw auto-interieur pimpen
Als u tot het soort (jonge)mannen hoort dat hier gevoelig voor is kunt u met twee rolletjes EL-Wire uw auto-interieur weer helemaal up-to-date brengen, zodat u niet het buitenbeentje wordt in uw social group. Met twee 12 V_{dc} EL-omvormers voedt u het geheel uit uw auto-accu.



Uw auto-interieur pimpen. (© 123Winkel.be)

EL-Wire en uw kleding
Met een paar rolletjes EL-Wire en een heleboel fantasie en geduld maakt u de blitz in het hedendaagse uitgaanswereldje. Naai de EL-Wires op uw kleding, de omvormers zijn licht en klein en passen in de zakken van uw outfit.



Uw outfit mét EL-Wires en -Panels. (© desertcart.nl)